蝶と蛾 *Tyô to Ga*, **37** (4) : 199－203, 1986

ヒメジャノメとリュウキュウヒメジャノメとの種間雑種
――主としてもどし交配の結果について――

高橋真弓

〒420 静岡市北安東五丁目13番11号

Interspecific Crossing between *Mycalesis gotama fulginia* FRUHSTORFER and *M. madjicosa* BUTLER, with the Results of Backcrossing

Mayumi TAKAHASHI : 13-11, 5-chôme, Kita-andô, Shizuoka-shi, 420 Japan

ヒメジャノメの日本本土産亜種 *Mycalesis gotama fulginia* FRUHSTORFER とリュウキュウヒメジャノメ *M. madjicosa* BUTLER との交配の結果については，これまでにたびたび報告してきたが (高橋，1976, 1978，1979，1981 など)，これらの結果から両者の関係を要約するとつぎのようになる.

1．両者のあいだには，成虫および幼生期の各段階にわたって明らかな差異がある.

2．ヒメジャノメを♂とした場合では，雑種の羽化率がきわめて低く (多くは10%以下)，原則として奇型の♂のみが羽化し，ごく稀に羽化する♀も虚弱で不妊である.

3．ヒメジャメノを♀とした場合では，羽化率は50%台に達することがあるが，羽化した個体は例外なく♂である.

4．リュウキュウヒメジャノメどうしの亜種または変種間交配では，すくなくとも F_1 では雑種の羽化率は高く，またその性比は比較的正常で，すくなくとも F_3 までは可能である.

さらに，台湾，中国本土，朝鮮半島産のものは，成虫および幼生期の形態的特徴が日本本土産のものと基本的に同じである．したがって，これらはヒメジャノメという一つの種を形づくり，南西諸島のものは，リュウキュウヒメジャノメという別の種であると考えてきた.

ところで，白水 (1985) は上記の見解を基本的に支持しながら，さらに慎重な検討の必要を述べている.

筆者は，上記の見解をさらに検証するために，1984年から1985年にかけて，若干の種間交配のほかに，種間雑種と一方の親とのもどし交配を行い，上記の別種説にむしろ有利な結果を得たので報告する．なお，その結果の一部は，すでに日本鱗翅学会第32回大会 (大阪，1985) で述べたとおりである.

報告するにあたり，材料の入手に関していろいろとお世話になった那覇市の長嶺邦雄氏にあつくお礼を申しあげる.

材料および方法

交配にさいして，ヒメジャノメは静岡市産のものを，リュウキュウヒメジャノメは，沖縄本島産のもの (ssp. *amamiana* FUJIOKA) および西表島産のもの (ssp. *madjicosa* BUTLER) を用いた.

交配の方法は，従来のものと同様，径13 cm，高さ18 cm の粉ミルクの空カンを用い，その中に産卵植物のススキまたはシラスゲを生け，バナナを餌として，未交尾の♀1頭と，羽化後数日を経た♂1～2頭を入れ，ナイロンゴースで蓋をした．毎日2回霧吹きで水を与え，餌は4～5日で新しいものととりかえた．飼育容器は，室内の直射日光の当たらないところに放置した.

孵化後，1～3齢幼虫には，径9 cm，高さ2 cm の透明プラスチックシャーレを，4齢以後は上記の粉ミルクの空カンを用いて飼育し，食草として，4～7月にはススキを，ススキの葉が硬くなる8月以後は,
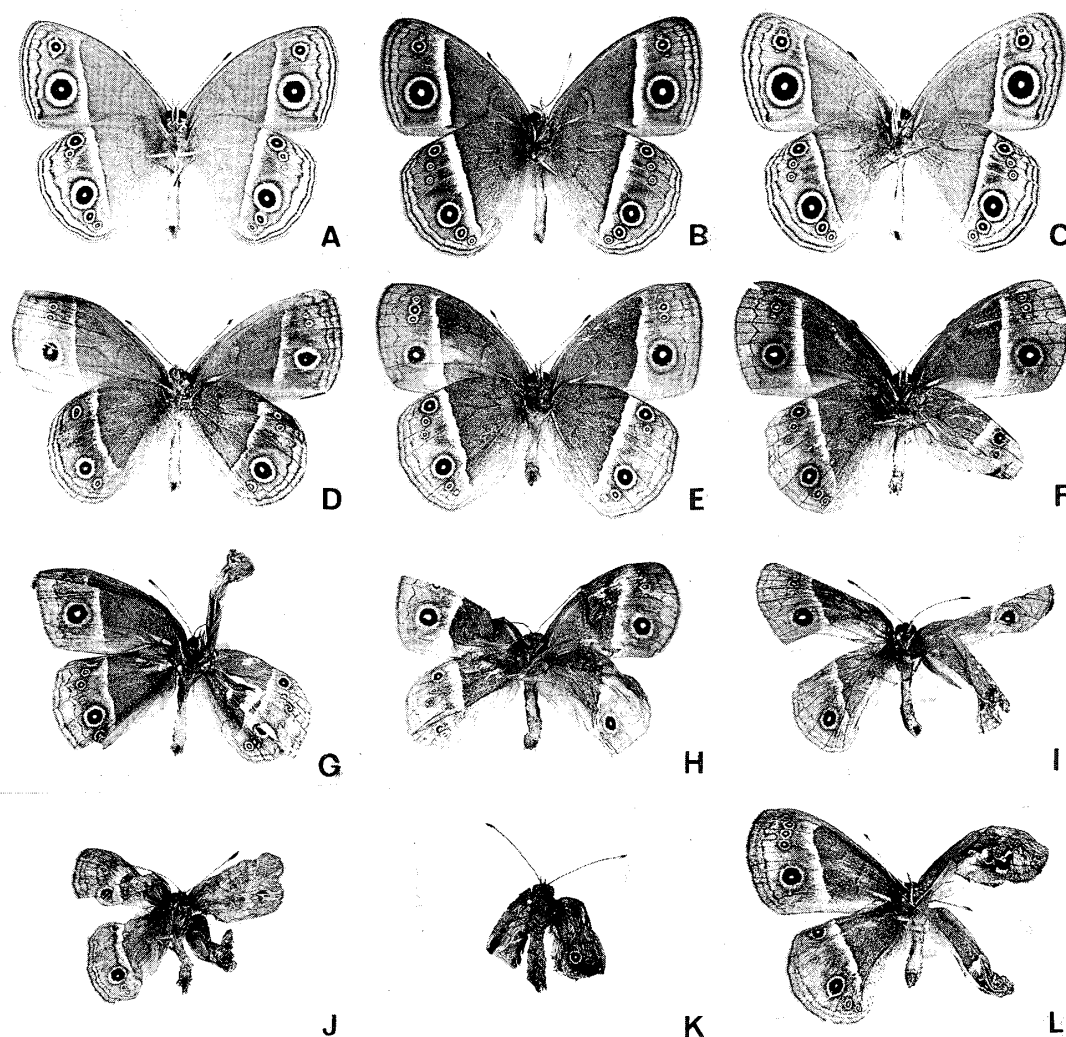
Fig.1. Natural specimens and artificial hybrids of *Mycalesis*.
A. *Mycalesis gotama fulginia* FRUHSTORFER, male, Shizuoka-shi, July 8, 1973*, FL(forewing length) 21.4 mm ; B. *M. madjicosa amamiana* FUJIOKA, male, Okinawa Island, June 7, 1979, FL 21.8 mm ; C. Interspecific hybrid between *M. gotama fulginia* (♀) from Shizuoka-shi and *M. madjicosa amamiana* (♂) from Okinawa Island, F_1, male, Sept. 2, 1984, FL 21.5 mm ; D. Interspecific hybrid by reversed crossing, F_1, male, Oct. 30, 1984, FL 20.6 mm ; E－L. Hybrids by backcrossings, *M. madjicosa amamiana* (♀) x F_1 of interspecific hybrid (♂) ; E. Male, Dec. 4, 1984, FL 21.8 mm ; F. Male, Jan. 3, 1985, FL 21.9 mm ; G. Male, Dec. 24, 1984, FL 20.5 mm ; H. Male, Jan. 9, 1985, FL 18.5 mm ; I. Male, Feb. 2, 1985, FL 17.9 mm ; J. Male, Dec, 4, 1984, FL 13.0 mm ; K. Male, Dec. 4, 1984, FL 11.2 mm ; L. Female, Dec. 4, 1984, FL 20.7 mm. *Date of emergence.

シラスゲを与えて飼育した.

なお，もどし交配によって得られた個体の羽化した時期は，12～2月の冬季であるが，飼育した室内の気温は，8～22℃程度で，ヒメジャノメ，リュウキュウヒメジャノメのいずれも十分に羽化しうる温度である.

交配の結果

G：ヒメジャノメ，M：リュウキュウヒメジャノメ

A. 1984年7～8月の交配(系統1～8)

1)G静岡産♀×M沖縄本島産♂(系統1，2)

2系統の羽化率はそれぞれ57.6および44.0%で，平均49.7%とかなりの高率となり，羽化した個体はいずれも小型の♂で，外見上正常な個体であった(Fig. 1. C)．系統1の数個体はもどし交配(系統10～13)に用いた.

雑種の斑紋は，いずれも両親の形質のほぼ中間的な特徴を示した.

2)G静岡産♂×M沖縄本島産♀(系統3～7)

系統6では，孵化した幼虫58頭のうち，54頭が1齢で，他の4頭は2齢で死亡して全滅した．系統7では受精卵70のうち13卵が孵化したが，いずれも1齢で死亡した．他の3系統からは計87個の受精卵を得たが，これらはまったく孵化しなかった.

3)M沖縄本島産♀×M沖縄本島産♂(系統8)

これは対照区で，20卵がいずれも正常に発育し，♂13頭と♀7頭が羽化した.

B. 1984年9月上旬の交配(系統9～14)

1)G静岡産♂×M沖縄本島産♀(系統9)

44個の受精卵のうち，38個が孵化したが，これらの幼虫のうち23頭が死亡した．残りの15頭のうち，4頭が4齢で，1頭が5齢で前蛹となったが，いずれも蛹化せずに死亡した．蛹化した10頭のうち7頭は核型研究に用いるために弘前大学に送り，残りの3頭が羽化したが，これらはいずれも小型・虚弱の♂で(Fig. 1. D)，上記の7頭を除いて算出した羽化率は8.1%であった.

2)M沖縄本島産♀×種間雑種F_1♂(系統10～13)

四つの系統の飼育結果を合計すると，140個の受精卵中，103個が孵化した．これらの幼虫の88.3%に当たる91頭が死亡し，そのうちの69頭は2齢期までに死亡した．6頭が4齢で前蛹となって懸垂したが，いずれも蛹化できずに死亡した．5齢で蛹化したものから♂7頭と♀1頭のみが羽化し，そのうち♂1頭は軽度の，他は著しい奇型で，いずれも虚弱な個体であった(Fig. 1. E－L)．羽化率は系統11で10.0%を示したが，他の3系統ではいずれもこれよりも低く，系統13では幼虫になったものも蛹化にいたらずすべて死亡した．羽化率は，全体を平均すると5.7%となった.

羽化した個体の斑紋は，概してリュウキュウヒメジャノメの特徴を示したが，裏面亜外縁を走る3本の条線のうち，内側の1本がさらに内側にずれて，ヒメジャノメの特徴を示すものも見られた(Fig. 1. E, G, I)．

3)M沖縄本島産♀×M沖縄本島産♂(系統14)

これは対照区で，受精卵17個は孵化後順調に発育し，♂6頭♀11頭が羽化した．ただしこのうち1♂は翅が完全には伸びなかった.

C. 1985年5月上旬の交配

1)G静岡産♂×M西表島♀(系統15)

受精卵55個のうち，25個が孵化したが，このうち23頭は幼虫時代に死亡した．残った2頭のうち，1頭は5齢で前蛹となったが，蛹化せずに死亡し，他の1頭は5齢で蛹化したが羽化せずに死亡した．蛹化率は1.8%であった.

2)M西表島産♀×M西表島産♂(系統16)

26個の受精卵はすべて孵化した．終齢(5齢)期に2頭が，蛹で1頭が死亡したが，他はいずれも正常に羽化した(♂14頭♀9頭)．羽化率は88.5%であった.

Table 1. Results of interspecific crossing between *Mycalesis gotama fulginia* FRUHSTORFER and *M. madjicosa* BUTLER. (St. 8, 14, 16 : control.)

Strains no.	Crossings G : *Mycaleses gotama fulginia* M : *Mycalesis madjicosa*	Eggs laid	Eggs fertile (a)	Eggs hatched (b)	Ratio of hatching (b)/(a) ×100	Died larvae (1st instar)	Pupae (c)	No. of abnormal hanging before final (5th) instar	Ratio of pupation (c)/(a) ×100	(d) Adults ♂	(d) Adults ♀	Ratio of emergence (d)/(a) ×100	No. of deformed adults	Date of emergence
1	G(Shizuoka)♀×M(Okinawa)♂	59	59	59	100.0	10	34	0	57.6	34	0	57.6	0	Aug. 24 – Sep. 11, 1984
2	G(Shizuoka)♀×M(Okinawa)♂	84	84	84	100.0	17	37	0	44.0	37	0	44.0	2	Aug. 30 – Sep. 8, 1984
3	G(Shizuoka)♂×M(Okinawa)♀	81	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	G(Shizuoka)♂×M(Okinawa)♀	16	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	G(Shizuoka)♂×M(Okinawa)♀	18	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	G(Shizuoka)♂×M(Okinawa)♀	64	64	58	90.6	54	0	0	0	0	0	0	0	
7	G(Shizuoka)♂×M(Okinawa)♀	83	70	13	15.7	13	0	0	0	0	0	0	0	
8	M(Okinawa)♀×M(Okinawa)♂	20	20	20	100.0	0	20	0	100.0	13	7	100.0	0	Aug. 28 – Sep. 4, 1984
9	G(Shizuoka)♂×M(Okinawa)♀	44	44	38	86.4	11	10*	4	22.7	3	0	8.1	3	Oct. 30 – Nov. 12, 1984
10	M(Okinawa)♀×(F_1 of St. 1)♂	37	34	19	51.4	4	3	1	8.1	2	1	8.8	3	Dec. 4, 1984
11	M(Okinawa)♀×(F_1 of St. 1)♂	54	40	32	80.0	12	5	3	12.5	4	0	10.0	4	Dec. 4, 1984 – Feb. 2, 1985
12	M(Okinawa)♀×(F_1 of St. 1)♂	24	24	22	91.7	1	4	2	16.7	1	0	4.1	1	Dec. 24
13	M(Okinawa)♀×(F_1 of St. 1)♂	43	42	30	69.8	23	0	1	0	0	0	0	0	
14	M(Okinawa)♀×M(Okinawa)♂	17	17	17	100.0	0	17	0	100.0	6	11	100.0	1	Oct. 23 – Oct. 29, 1984
15	G(Shizuoka)♂×M(Iriomote)♀	55	55	25	45.5	12	1	0	1.8	0	0	0	0	
16	M(Iriomote)♀×M(Iriomote)♂	26	26	26	100.0	0	24	0	88.5	14	9	88.5	0	May 22 – May 30, 1985

* Seven pupae were used for karyological study.

まとめと考察

1．ヒメジャノメ♀×リュウキュウヒメジャノメ♂の組合せ(系統1，2)では，羽化率は比較的高いが，羽化した個体はすべて♂であり，これまでに得られた結果とほぼ同じである．

2．ヒメジャノメ♂×リュウキュウヒメジャノメ♀の組合せ(系統3～7,15)では，1の場合よりもはるかに羽化率が低く，羽化した個体はすべて小型・奇型の虚弱個体で，この場合も，以前に得られた結果とほぼ同じである．

3．リュウキュウヒメジャノメの♀に，1で得られたF_1の♂をもどし交配すると，次代の個体の発育は悪く，少数が羽化したが，これらはいずれも虚弱な奇型で，とうてい次代の子孫を残しうるものでないことを示した．また，この事実は，種間交配によって得られたF_1の♂になんらかの生殖上の欠陥があることを意味する．

4．対照区はいずれも良好な発育を示し，羽化率も高かった．

以上のことから，今回の種間交配の実験から得られた結果は，これまでの場合と同様，リュウキュウヒメジャノメと，すくなくとも日本本土産のヒメジャノメとのあいだには，明らかな生殖的な隔離があることを示し，とくにもどし交配の結果は，さらにそれを証拠づけることになった．

なお，朝鮮半島，中国大陸，台湾などに分布するヒメジャノメの亜種または変種とリュウキュウヒメジャノメとの関係は，すくなくとも成虫および幼生期の特徴からみて，別種の関係にあるとみられるが，これをさらに確かなものにするために，今後の交配実験が期待される．

Summary

Interspecific hybrids between *Mycalesis gotama fulginia* FRUHSTORFER and *M. madjicosa* BUTLER were obtained by means of the cage pairing.

When the females of *Mycalesis gotama fulginia* were crossed by the males of *M. madjicosa amamiana* FUJIOKA, the ratio of emergence was relatively high, 44.0－57.6％. Emerged adults of the hybrids, however, were exclusively males.

On the contrary, in the reversed crossing, in one strain, weakly deformed hybrid males emerged in low ratio of 8.1％, but in other strains, all hybrids died until pupation.

When the females of *M. madjicosa amamiana* were backcrossed by the male of hybrids between *M. g. f.* female and *M. m. a.* male, seven males and one female emerged in low ratio, less than 10.0％. All of these adults were also weakly deformed. This result suggests that the males of interspecific hybrids lack something of reproductive function.

These results show that there is a reproductive isolation between the two species, *Mycalesis gotama fulginia* FRUHSTORFER and *M. madjicosa* BUTLER, as well as the results of my past experiments (TAKAHASHI, 1976, 1978, 1979, 1981 *etc.*).

文　　　献

白水　隆，1985．蝶類の分布からみた日本およびその近隣地区の生物地理学的問題の2～3について．白水隆著作集Ｉ：1－33．

高橋真弓，1976．奄美大島産ヒメジャノメの幼虫・蛹と亜種間雑種に関するひとつの知見．蝶と蝶，**27**：100－106．

――――　1978．“ヒメジャノメ”の亜種間雑種と“種”の再検討．蝶と蛾，**29**：175－190．

――――　1979．ヒメジャノメとリュウキュウヒメジャノメ．昆虫と自然，**14**（8）：4－11．

――――　1981．ヒメジャノメとリュウキュウヒメジャノメの種間交配，蝶と蛾，**32**：94－100．

――――　1986．ジャノメチョウ類に見られる二つの種間関係．日本の昆虫地理学：12－27．東海大学出版会，東京．